
Actes de la troisième Conférence internationale sur la Francophonie économique

VERS UNE ÉCONOMIE RÉSILIENTE, VERTE ET INCLUSIVE

Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Sénégal, 16 – 18 mars 2022

**APPORT DES ÉTUDES D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL
(EIES) DES INDUSTRIES MINIERES SUR LA CONNAISSANCE DE LA
GRANDE FAUNE SAUVAGE DE LA REGION DE KEDOUGOU
(SENEGAL) : EXEMPLE DE RANDGOLD DANS LA ZONE DU PERMIS
DE KANOUMBA.¹**

DAME DIALLO

Doctorant en écologie et gestion des écosystèmes à l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar
dame.diallo@ucad.edu.sn

Dr Papa Ibnou NDIAYE

maitre-conférence, département de biologie animale, Faculté des sciences et techniques,
Université Cheikh Anta DIOP, Dakar- Sénégal
ibnou.ndiaye@ucad.edu.sn

Dr Landing BADJI

Ecology and Conservation Officer at Petowal Mining Company for the Biodiversity Offset
Program, Petowal Mining Company, Dakar- Sénégal
landing9.badji@gmail.com

RÉSUMÉ – Le permis d'exploitation aurifère de Massawa, d'une superficie de 621 km² se trouve dans la région de Kédougou à environ 35 km des limites du PNNK. Nous avons profité d'une étude complémentaire en novembre 2018 dans le cadre de l'EIES pour faire l'inventaire des GMS dans cette zone. Nous avons utilisé les méthodes d'études conventionnelles des transects linéaires et de reconnaissances et le piégeage photographique. Ce qui nous a permis de répertorier treize (13) espèces de grands mammifères sauvages réparties dans 08 familles et 4 ordres. L'ordre des Carnivores est le plus représenté avec 6 espèces : le mangouste de Gambie (*Mungos gambianus*), le mangouste des marais (*Atilax paludinosus*), la mangouste rayé (*Mungos mungo*), le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*), la genette commune, (*Genetta genetta*), la Civette africaine (*Civettictis civetta*), suivi des Primates avec 4 espèces : singe vert

¹ Remerciements : Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Randgold resources ; Digby Wells Environmental.

(*Chlorocebus sabaeus*), le patas (*Erythrocebus patas*), le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) le babouin de Guinée (*Papio papio*), ensuite les Artiodactyles avec 2 espèces : le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), le phacochère commun (*Phacochoerus africanus*) et enfin les Rongeurs avec 1 espèce : le porc épic à crête (*Hystrix cristata*).

Mots-clés : Étude d'Impact Environnemental et Social, grands mammifères sauvages inventaire, Kédougou, menace.

Les idées et opinions exprimées dans ce texte n'engagent que leur(s) auteur(s) et ne représentent pas nécessairement celles de l'OFE ou de ses partenaires. Aussi, les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité de ou des auteurs.

Introduction

La région de Kédougou a la réputation d'être parmi les zones les plus riches en faune sauvage au Sénégal, particulièrement en grands mammifères. Elle abrite une grande partie du Parc National du Niokolo Koba (PNNK) qui est l'une des plus grandes réserves de faune sauvage de l'Afrique de l'Ouest. Des tentatives de dénombrements de la moyenne et grande faune de mammifères sauvages ont été effectuées dans le PNNK les années précédentes (Galat et al., 1990; Benoit, 1991; Galat et al., 1992; Vincke et al., 2005; Galat et al., 2009) mais peu en dehors du parc. Cependant, pas mal d'études ont été effectuées dans la partie non protégée de la région de Kédougou sur le chimpanzé (McGrew, 1983; Galat et al., 1998; Ndiaye, 1999; Badji, 2013; Thiam, 2015; Ndiaye et Pruetz, 2015; Ndiaye et al., 2016; Badji et al., 2018; Ndiaye et al., 2018). À notre connaissance, une seule étude sur l'inventaire de la faune a été effectuée dans la zone de Diaguiri par Ndiaye et al., 2018. Les autres travaux connus sont effectués dans le cadre des Etudes d'Impact Environnemental et Social (EIES) des sociétés minières comme Mako Exploration Company, Iamgold et Randgold. Notre travail a été effectué dans le cadre de l'EIES du permis de Kanoumba de Randgold (Massawa). L'exploitation des ressources naturelles a longtemps été une activité de survie pour les populations humaines. Mais, cette pression anthropique sur les ressources naturelles s'est exacerbée avec le développement industriel. Ce qui a conduit à une perte importante de biodiversité au plan mondial. Selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2018), plus de 26.500 espèces sur 96.500 étudiées sont menacées de disparition ou éteintes. Parmi ces espèces, les 25 % sont des mammifères (www.iucnredlist.org).

Pour pallier à ces effets, les premières Études d'Impact Environnemental (EIE) avant toute intervention humaine ont été réalisées dans les années 1970 en Amérique du Nord (Castro et al., 2015). Ensuite, elle s'est répandue vers le reste du monde avec des législations dont la rigueur varie en fonction des pays et du temps. Ce n'est que récemment que les aspects sociaux ont été intégrés aux EIE. Au Sénégal, les Études d'Impact Environnemental et Social (EIES) sont également devenues une obligation pour que les bonnes pratiques internationales puissent être respectées. Le Code de l'environnement de 2001, y compris le décret d'application n° 2001-282 (12 avril 2001), constitue la principale législation du Sénégal concernant l'environnement.

C'est dans ce cadre que la société Randgold qui dispose du permis d'exploration aurifère de Kanoumba à Massawa dans la région de Kédougou a commandité une EIES à laquelle nous avons

participé. L'objectif général de notre étude est de contribuer à la connaissance du statut de la grande faune sauvage dans la zone du permis.

Pour cela, nous nous sommes fixés comme objectifs spécifiques de :

- Déterminer la biodiversité de grandes faunes sauvages ;
- Identifier les facteurs qui pourraient compromettre la survie des espèces dans la zone d'étude.

Généralités sur les grands mammifères

Les mammifères constituent la classe des vertébrés les plus évolués. Les glandes mammaires, qui caractérisent leurs femelles, secrètent du lait pour nourrir les petits. Leur corps est couvert de poils ; les organes de sens sont très développés (Ngaba Mbezele, 2015). Les termes "grands mammifères" désignent ici un ensemble de mammifères terrestres allant de l'éléphant aux plus gros rongeurs (Lamarque, 2004). Ainsi, les micromammifères (rongeurs et insectivores de petite taille) et les Chiroptères (chauves-souris) ne sont pas traités dans cette étude. Les mammifères sont considérés comme un groupe important de la faune et jouent des rôles importants et variés en participant activement à l'équilibre dynamique de l'écosystème forestier. Ils jouent également un rôle primordial dans la fonctionnalité des écosystèmes par la dissémination des graines de fruits consommés (Prié, 2001). Ils représentent les éléments les plus importants des divers ordres de consommateurs de la biocénose (Niang, 2017). Ainsi, l'étude de la répartition de ces espèces au travers des échelles spatiales et temporelles interpelle depuis de nombreuses années les scientifiques et naturalistes (Blondel, 1995). Ces travaux biogéographiques présentent un grand intérêt pour la conservation des espèces. Ils permettent de mieux appréhender leurs interactions avec l'environnement (Newman et *al.*, 2003). Cependant, il apparaît que l'état d'avancement des inventaires au niveau géographique et taxonomique soit très contrasté (Bouché, 2008).

En Europe et en France, par exemple, il existe plusieurs Atlas sur l'avifaune et l'étude des mammifères est moins fréquente (Yeatman-Berthelot, 1991). La principale explication à cette observation est que ces organismes constituent un taxon très hétérogène d'un point de vue biologique, écologique et comportemental. Ce qui rend leur étude complexe. De plus, l'observation de ces êtres-vivants, aux mœurs parfois nocturnes et discrètes est souvent opportune et brève (Tissier, 2008).

Le continent africain quant à lui est marqué par une forte dynamique d'expansion humaine. Celle-ci s'accompagne de processus d'intensification et d'extension rapide de l'utilisation des milieux naturels, qui conduisent à la fragmentation des habitats naturels. Ces milieux naturels abritent en Afrique une communauté de grands mammifères sauvages d'une richesse exceptionnelle (Gaidet et Le Doze, 2004).

La faune sauvage africaine, en particulier celle du Sénégal est relativement diversifiée grâce à une variété d'écosystèmes et de biotopes (Niang, 2017). La disponibilité et la conservation des biotopes naturels indispensables à la survie des espèces animales s'amenuisent chaque jour d'avantage consécutif à la croissance démographique galopante, la déforestation et les monocultures extensives (Heymans, 1996). Ces milieux naturels abritent, en effet, une communauté de grands mammifères très variés (Gaidet et Le Doze, 2004). Ainsi, la mise en œuvre de stratégies de conservation efficaces, dans les zones d'exploitation minières comme Massawa, doit se baser sur la disponibilité de données scientifiques sur la biodiversité et des mesures de conservation

adéquates. Cependant, ces informations sont pour le plus souvent inexistantes ou, incomplètes ou inaccessibles (Sanderson et *al.*, 2005; Diouf, 2015).

Au Sénégal, particulièrement dans la région de Kédougou peu d'études ont portés sur les grands mammifères sauvages (Galat et *al.*, 1998). La plupart des travaux effectués ont portés sur les Primates non humains, en particulier le chimpanzé. Cependant, (Ndiaye et al., 2018) a travaillé sur l'inventaire de la grande faune mammalienne dans la zone non protégée de Diaguiri (Kédougou, SENEGAL). Ils ont répertorié au total 16 espèces de grands mammifères sauvages qui appartiennent à 12 familles et 4 ordres. Ces travaux présentent un grand intérêt pour la conservation des espèces animales. Ils permettent de mieux appréhender les interactions entre les espèces animales et leurs environnements (Ndiaye et *al.*, 2018).

La faune du Sénégal constitue un capital mal connue et qui malheureusement s'érode de façon alarmante (Ndiaye et al., 2018). Avec ces zones amodiées, synonyme d'une biodiversité immense et variée (ANSD, 2013), la région de Kédougou abrite une faune diversifiée d'une importante richesse. Cette diversité tend à disparaître du fait de la dégradation progressive de ces écosystèmes liée aux activités anthropiques (surexploitation des ressources naturelles) et aux aléas climatiques (Badji, 2019). Cette dégradation des milieux naturels impacte directement sur le développement de la faune inféodée à ces milieux (Pereboom, 2006).

Dans une zone menacée de fragmentation et de dangers divers comme la zone orientale du Sénégal ; les menaces de disparition de certains vertébrés pourraient sévèrement affecter la structure de la forêt.

Matériel et méthodes

Zone d'étude

Notre étude a été effectuée dans la zone de Massawa (figure 1) située dans le permis de Kanoumba, au Sud-Est du Sénégal (821901 E. 1434437 N). Massawa est situé à environ 700km au sud-est de Dakar et à 35km des limites du PNNK (Randgold, 2013). Le relief de la région est le plus accidenté du pays avec un point culminant à 581m à Sambangallou au Sud (ANSD, 2014; Thiam, 2015; Ndiaye, 2016; Séne, 2017). La région est bordée à l'ouest par les collines du pays Bassari et le mont Assirik qui domine le Parc National de Niokolo – Koba. Le relief est entrecoupé par des plateaux et des vallées qui constituent les principales zones de culture (ANSD, 2013). La région a un climat de type soudano-guinéen (ANSD, 2014). On y distingue deux grandes périodes pour le régime thermique. La période de basses températures, allant de juillet à février avec plus de fraîcheur aux mois de décembre et de janvier et la période de hautes températures allant de mars à juin. Les températures sont généralement élevées avec des maxima variant entre 34° et 42° et des minimas de 21° à 25°. Elle est l'une des régions les plus pluvieuses du pays avec au moins 1300 mm/an (ANSD,2018).

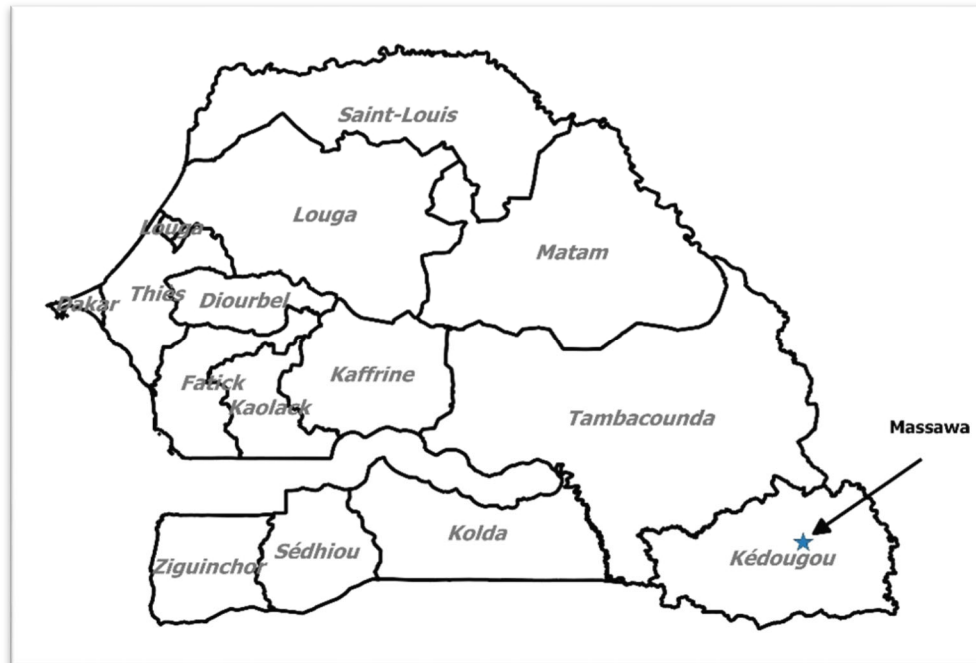


Figure 1: localisation de la zone d'étude

Matériel

Collecte de données

Les données de cette étude sont collectées sur une mission de terrain durant la période du 13 novembre au 03 décembre 2018. Pour cela, nous avons utilisé essentiellement la méthode des transects linéaires qui est la méthode la plus sollicitée pour l'étude de la grande faune sauvage (Gonédélé et al., 2008). Ainsi, cette méthode d'échantillonnage consiste à marcher lentement le long d'une ligne prédéfinie en vue de collecter des données relatives à la présence des mammifères. Les observations le long des transects peuvent être directes ou indirectes. Nous avons complété cette méthodologie par les marches de reconnaissances. Cette dernière consiste à marcher dans une direction le long du transect en suivant par exemple l'importance d'un habitat. Elle permet de dévier de la direction principale préétablie.

Tenant compte de l'éloignement du site d'étude à notre campement (massawa), nous avons effectué les prospections à pied le matin de bonheur (à partir de 06h au plus tard) jusqu'en début d'après-midi, entre 15h et 16h en général avec parfois des pauses d'une dizaine de minutes. Notre vitesse de progression pendant la marche était environ 1.5km par heure. En cas d'observation d'indice, nous relevons les coordonnées géographiques de l'indice observer, l'heure et le nombre d'observation.

Pièges photographiques

Pour la méthode d'observation passive, nous avons employé six pièges photographiques pour une durée maximale de 20 jours. C'est une méthode permettant, même dans des conditions extrêmes (vent, pluie, ...), de prendre des photos aussi bien le jour que la nuit sans perturber l'activité de

l'animale. L'appareil est le plus souvent fixé à 30-40 cm de hauteur sur un tronc d'arbre et à quelques mètres du lieu visé comme les points d'eau, les couloirs de passage ou à l'intérieur des galeries forestières qui constituent les biotopes de prédilections de nombreux animaux de la zone. Les appareils sont placés dans une boîte de sécurité elle-même fixée sur un support avec une sangle. Le support doit être suffisamment solide et surtout fixe (figure 2) pour éviter les fausses détections dues aux vents. Les appareils sont munis de capteurs sensibles aux mouvements d'animaux qui traversent leurs objectifs dans un champ de 15 à 20 mètres (plage de détection). Le délai entre la réception du détecteur et la prise de vue était fixé à 0,5 secondes et une prise consécutive de 3 photos avant la pose de 10 secondes. Les appareils étaient programmés pour fonctionner de façon continue et pour attendre 10 secondes entre chaque prise de photo. Sur chacune des photos apparaît la date et l'heure au moment de la prise. Les appareils fonctionnaient 24 heures sur 24 et des LED (light-emitting diode) infrarouge fournissent l'éclairage pour une bonne et nette prise d'images pendant la nuit ou en condition d'obscurité.



Figure 2: un piège photographique attaché sur un tronc d'arbre vivant

Traitement de données

De façon générale, le traitement des données a consisté aux analyses statistiques, aux diagrammes et aux tableaux en utilisant le tableur Excel et des logiciels de cartographie Qgis et Google Earth.

Résultats et discussion

Résultats

Les résultats que nous présentons ont été obtenus à la suite des prospections effectuées pendant 20 jours durant la période du 13 novembre au 03 décembre 2018. Pendant cette période, nous avons également installé un total de 06 pièges photographiques pendant une durée de 17 jours de piégeage soit 408 heures de piégeage.

Nous présentons dans cette partie la liste qualitative des espèces de grands mammifères identifiées sur le site du permis de Kanoumba.

De façon générale, les grands mammifères rencontrés au cours de notre étude sont constitués de primates (*Papio papio*, *Chlorocebus sabaeus*, *Erythrocebus patas*, *Pan troglodytes verus*), d'artiodactyles (*Tragelaphus scriptus*, *Phacochoerus africanus*) de carnivores (*Mungos gambianus*, *Atilax paludinosus*, *Mungos mungo*, *Canis adustus*, *Genetta genetta*, *Civettictis civetta*) et de Rongeurs (*Hystrix cristata*). L'ensemble des observations qu'elles soient directes ou indirectes sont représentées dans le Tableau I.

Nous avons observé **13** espèces animales réparties dans 08 familles et 4 ordres. L'ordre des Carnivores apparaît comme le plus représenté avec 6 espèces, ensuite les Primates (4 espèces), suivi par les Artiodactyles (2 espèces) et enfin les Rongeurs (1 espèces) figure : 6. De tous les animaux rencontrés dans le site de Massawa (Tableau I), on distingue : 11 espèces à statut « LC » : (Préoccupation mineure) parmi lesquelles la mangue de Gambie (*Mungos gambianus*), le mangouste des marais (*Atilax paludinosus*), la mangue rayée (*Mungos mungo*), le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*), la genette commune, (*Genetta genetta*), la Civette africaine (*Civettictis civetta*), le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), le phacochère commun (*Phacochoerus africanus*), le singe vert (*Chlorocebus sabaeus*), le patas (*Erythrocebus patas*) et le porc épic à crête (*Hystrix cristata*). Parmi ces espèces, une (01) une seule a le statut « CR » : (En danger critique), c'est le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) et une espèce a le statut « NT » : (Quasi-menacé) : le babouin de Guinée (*Papio papio*).

Tableau I: présentation des espèces de grands mammifères identifiées sur le site du permis de Kanoumba

Odre	Famille	Nom français	Nom scientifique	Transects	Pièges Photographiques	Statut UICN	Statut Sénégal
Carnivores	Herpestidae	Mangue de gambie	<i>Mungos gambianus</i>	X		LC	non protégé
		Mangouste des marais	<i>Atilax paludinosus</i>		X	LC	non protégé
		Mangue rayée	<i>Mungos mungo</i>	X	X	LC	non protégé
	Canidae	Chacal à flancs rayés	<i>Canis adustus</i>	X		LC	non protégé
	Viverridae	Genette commune	<i>Genetta genetta</i>		X	LC	non protégé
		Civette africaine	<i>Civettictis civetta</i>		X	LC	non protégé
Artiodactyles	Bovidae	Guib harnaché	<i>Tragelaphus scriptus</i>	X		LC	non protégé
	Suidae	Phacochère commun	<i>Phacochoerus africanus</i>	X	X	LC	non protégé
Primates	Cercopithecidae	Babouin de guinée	<i>Papio papio</i>	X	X	NT	Non défini
		Singe vert	<i>Chlorocebus sabaeus</i>	X	X	LC	non protégé
		Patas	<i>Erythrocebus patas</i>	X		LC	non protégé
	Hominidae	Chimpanzé	<i>Pan troglodytes verus</i>	X	X	CR	Protection local
Rongeurs	Hystriidae	Porc épic à crête	<i>Hystrix cristata</i>		X	LC	non protégé





A =I : Singe rouge ; B : Phacochère commun ; C : Mangouste de marais ; D : Chimpanzé ; E=F : Babouin de guinée ; G= genette ; H = civette ; I : Singe rouge ; J : Porc épïc à crête

Figure 3: les espèces de mammifères rencontrées à Massawa

Au total, 13 espèces mammifères ont été observées dont 46% appartiennent à l'Ordre des Carnivores, 31% à l'Ordre des Primates, 15% à l'Ordre des Artiodactyles et 8 % à l'Ordre des Rongeurs.

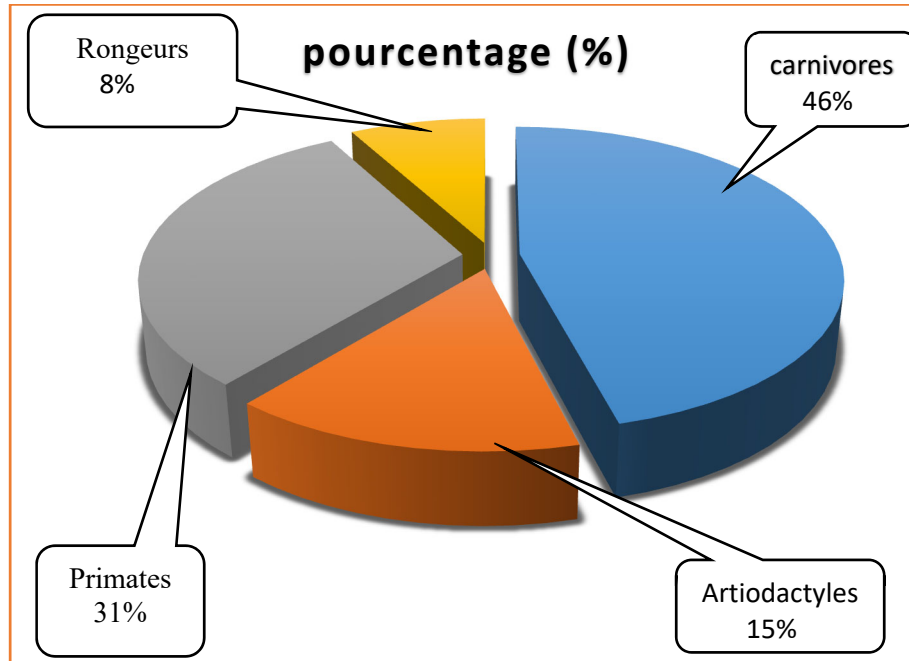


Figure 4: pourcentage des grands mammifères inventoriés

État des lieux des activités anthropiques dans le site d'étude et sa périphérie

Dans la zone d'étude les activités anthropiques s'observent principalement le long des grandes rivières, les réserves d'eau, les forêts et les zones d'exploitation aurifère. Il s'agit ; de la chasse par la présence des étuis ou douilles de fusil des braconniers, des feux de brousse, de la déforestation, de l'élevage (Hagas), de l'exploitation des Borassus et de l'or (orpaillage). Toutes ces menaces sont confinées dans la figure 5.

✚ Les pressions sur les ressources faunistiques s'exercent principalement à travers l'augmentation du braconnage, qui vise ainsi à satisfaire les besoins en viande des flux croissants de migrants dans les villages. La chasse pratiquée par les populations locales dans la zone est de type traditionnel c'est-à-dire liée à la subsistance. Au cours des différentes prospections, les indices de plusieurs activités de braconnage ont été enregistrés. Il s'agit entre autres de la découverte des douilles de fusils et des carcasses d'animaux sauvages.

✚ Quant aux ressources floristiques ou végétales, les pressions qu'elles subissent s'observent notamment à travers l'abatage d'arbres comme *Pterocarpus erinaceus*, *Diospyros mespiliformis*, *Anogeissus leiocarpus* et *Khaya senegalensis* qui jouent un rôle important pour la survie des primates non humains comme le chimpanzé. Ces espèces abattues sont utilisées pour consolider les puits d'orpaillage traditionnels. Il existe aussi des menaces sur les espèces végétales telles, le rônier (*Borassus aethiopum*) et le Bambou (*Oxytenathera abyssinica*). Le rônier est utilisé pour la fabrication de vin local (appelé « bandji ») et le bambou pour la construction des cases et des clôtures. Le boom démographique lié à l'orpaillage entraîne l'expansion de l'habitat humain dans la zone.

✚ Catégorisés en deux types (précoces et tardifs), les feux de brousses sont utilisés par les populations pour un accès facile et une meilleure visibilité sur le terrain pour leurs déplacements. Quant aux feux tardifs, ils sont considérés comme l'une des principales causes de la dégradation des ressources naturelles de la zone car entraînent la mort des essences ligneuses sensibles et la disparition de la biomasse herbacée. A la différence des feux tardifs les feux précoces permettent une régénération de la végétation.

✚ Les transhumants (ou Hagas) coupent le plus souvent les pieds de *Khaya senegalensis* pour le pâturage. Ce qui augmente le niveau de pression sur cette espèce inscrite en catégorie « vulnérable » (VU) sur la liste rouge de l'UICN. Ils exploitent aussi le *Pterocarpus erinaceus*, *Cassia pinnata*, *Ficus sp* qui sont également des espèces importantes dans l'alimentation de la faune et de la nidification des chimpanzés.

✚ A ces menaces s'ajoutent celui des industries minières qui pendant les phases d'explorations avec l'installation des forages et d'infrastructures mais aussi pendant la phase d'exploitation qui demande souvent un déboisement à grande échelle nous assistons souvent à une fragmentation des habitats de la faune sauvage et une perturbation des écosystèmes pouvant même provoquer la migration de certaines espèces.



Exploitation traditionnelle du bois pour le charbon



Exploitation du borassus

Pollution d'un marigot à cause de l'orpaillage





Déforestation liée aux feux de brousse



Dommage causé par l'exploitation traditionnelle de l'or ou orpaillage artisanal



Déforestation liée au pâturage des Hagas (transhumance)



Figure 5: galerie des menaces anthropiques sur la survie de la faune de Massawa

Discussion

L'étude qualitative des résultats a révélé une importante biodiversité de grands mammifères sauvages. Nous avons répertorié la présence de 13 espèces composées en majorité de Carnivores (*Mungos gambianus*, *Atilax paludinosus*, *Mungos mungo*, *Canis adustus*, *Genetta Genetta*, *Civettictis civetta*) et de Primates (*Papio papio*, *Chlorocebus sabaeus*, *Erythrocebus patas*, *Pan troglodytes verus*). Parmi ces espèces de primates non humains le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) est considéré comme l'espèce phare de la région eu égard de son statut : « En danger critique » (UICN, 2016). Les autres espèces observées au cours de notre étude (*Mungos gambianus*, *Atilax paludinosus*, *Mungos mungo*, *Canis adustus*, *Genetta*, *Civettictis civetta*, *Tragelaphus scriptus*, *Phacocherus africanus*, *Chlorocebus sabaeus*, *Erythrocebus patas*, *Hystrix cristata*) sont considérées comme étant de « Préoccupation mineure » par l'UICN mais leurs statuts au niveau national impliquent la nécessité de renforcer les mesures de conservation pour éviter des pertes d'espèces au niveau local. Nos résultats relatifs à la présence de nombreux grands mammifères dans la région de Kédougou sont conformes avec ceux de (Séne, 2017) et (Ndiaye et al. 2018) effectué dans la zone de Diaguiri. Ils ont répertorié au total 16 espèces animales appartenant aux grands mammifères et composées en majorité de Carnivores et de Primates.

L'utilisation des pièges photographiques dans cette étude a été déterminante car elle nous a permis de mettre en évidence par des images photographiques la présence de nombreuses espèces animales dans le site et dont certaines sont extrêmement difficiles à voir. Elle nous a donné également la possibilité de voir à la fois des espèces à mœurs nocturnes et des espèces à activités diurnes. La méthode des pièges photographiques nous a permis d'observer le chimpanzé et certaines espèces à mœurs nocturnes comme le Porc épic, la Genette, le Chacal et la Civette d'Afrique (Mallil, 2012). Nos résultats concordent avec ceux d'études antérieures dont les affirmations de Merciez (2012 ; Kierulff et al., 2004 ; Tan et al., 2013 ; Pebsworth et Lafleur, 2014) qui rapportent que la méthode des pièges photographique est d'une grande utilité pour l'étude des mammifères, en particulier les espèces rares. Elle permet de faire le suivi des espèces animales sans avoir besoin de les observer

directement ou d'utiliser des pièges pour la capture physique comme cela se faisait avant. Ainsi, à l'exception du Mangouste de Gambie, du Chacal à flancs rayés, du Guib harnaché et du Patas ; toutes les autres espèces inventoriées ont été photographiées au cours de l'étude. Cela témoigne que le taux de prise de photo est assez élevé lors de l'étude parce que 9 sur 13 espèces ont été capté par les pièges photographiques. Ce taux obtenu pourrait s'expliquer par le fait que les caméras ont été également positionnées dans des endroits très fréquentés (stratégique) par les animaux tels que les galeries forestières, les points d'eau, les couloirs de passage ou le niveau d'anthropisation est relativement faible. Le succès obtenu avec les pièges photographiques a été également prouvé dans la forêt de la haute Dodo (Cote d'Ivoire) par (Sanderson et al. 2005).

Un nombre important d'observations a été obtenu lors des prospections sur les transects. Ceci montre aussi l'efficacité de cette méthodologie de prospection pour cette étude. Ainsi, sur 13 espèces animales répertoriées, 9 ont été répertoriés par observations indirectes (empreintes, nids, poils, crottes) lors des prospections sur les transects. Le nombre d'observations directes le plus élevé est fait sur le singe rouge, le singe vert et le Babouin de guinée. Cette importante observation pourrait être dû au fait que les patas ou singes rouges, les singes verts et les babouins vivent en groupes (McGrew, 1983 ; Boy, 2018). En plus ce sont des espèces moins craintives à la présence humaine, mais également du fait de leur nombre et de leur pelage, celles-ci sont facilement détectables sur le terrain en saison sèche. Les singes verts (*C. a. sabaues*) sont régulièrement observés et se déplacent le plus souvent en petit groupe de trois à cinq individus. Ce comportement pourrait être lié à la compétition accrue pour la nourriture et pour mieux échapper aussi aux prédateurs comme l'hyène tachetée et probablement l'homme (Galat & Galat-Luong, 1977).

Dans le groupe des primates non humain, le chimpanzé d'Afrique de l'Ouest (*P. t. verus*) est l'espèce qui apparait le moins sur les images des pièges photographiques. Il est à préciser qu'au cours de l'étude l'espèce n'a été observée qu'une seule fois de façon directe sur le terrain. Ceci témoigne donc de son comportement discret et craintif vis-à-vis de l'homme (Ndiaye 1999 ; Badji, 2019). Ces résultats obtenus sur le comportement du chimpanzé au cours de l'étude concordent avec les propos de (Badji, 2013) qui soulignait que pour étudier les Primates, il est en général nécessaire de procéder par une période d'habitation pour éviter toute perturbation du comportement animal de ces derniers liée à la présence humaine.

Les Artiodactyles (*T. scriptus*, *P. africanus*) sont faiblement représentés dans la zone aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif (avec 15% du total d'indices). Ceci s'explique par la forte pression de braconnage qui s'exerce sur ces espèces animales. Ce résultat correspond avec les observations de (Séne, 2017) qui affirmait que le faible taux d'observation des artiodactyles pourrait être expliqué par la forte pression de chasse que les populations locales et les braconniers exercent sur ces derniers. Ainsi, on constate que la zone du permis de Kanoumba héberge l'un des deux plus grands Rongeurs d'Afrique *Hystrix cristata* qui a été photographié par les pièges et dont l'image témoin (prise à 20h 45mn) donne confirmation sur l'activité nocturne de ce dernier. Ceci corrobore avec les propos de (Mallil, 2012) qui soutenait que le porc-épic est une espèce à mœurs nocturne.

Il convient toutefois de signaler que le lion (*Panthera Leo*) et l'hyène tachetée (*Crocuta crocuta*), dont leur présence était mentionnée par la population locale (guide de terrain) n'a pas été observé ni pendant les prospections, ni sur les images des pièges photographiques. L'absence du lion sur les images photographiques pourrait s'expliquer par la forte pression qu'exercent les braconniers sur les proies de ces animaux de savane (Kingdon et Hoffmann, 2013). A cela s'ajoute la forte

fréquentation de la population locale dans le biotope sauvage. Ceci limite fortement la probabilité pour qu'il soit rencontré ou capté par les pièges. Cependant, il est à préciser que l'hyène tachetée qui n'a pas été observé ni photographié lors de notre étude, a été photographié dans la même région plus précisément dans la zone de Diaguiri dans une étude d'inventaire de la grande faune sauvage effectué par (Séne, 2017). Cette absence d'indice de présence de la hyène pourrait être expliquée par plusieurs paramètres dont le nombre de caméras installées, la durée de piégeage et la période de l'étude.

L'analyse de la cartographie des indices de présence des mammifères sauvages dans le permis de Kanoumba au cours de l'étude montre que ces derniers fréquentent différents milieux que sont : les galeries forestières, les savanes arborées, les savanes arbustives, les savanes boisées et les Bowés. Ainsi, le maximum de contacts et d'indices avec la faune sauvage s'est effectué dans les habitats des galeries forestières. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les galeries se situent le long des rivières permanentes et dans les vallées ou ravins à humidité permanentes qui constituait les principales sources d'eau, d'alimentation et de lieux de repos. En plus, ce sont les seuls biotopes dotés en ressources hydriques mais également disposant d'un micro climat relativement humide (Ndiaye et al., 2013). Ces résultats confirment les données de (Séne, 2017) qui rapporte que les galeries forestières sont les habitats de prédilection des animaux, en particulier *C. sabaues*, *P. papio* et *P. t. verus*.

L'exploitation de l'or (industrielle et/ou artisanale) est aujourd'hui une menace réelle pour la survie de la faune dans la région de Kédougou. Elle contribue à la destruction de l'habitat de nombres espèces animales et en particulier les chimpanzés. Ces constats faits sur la perte des habitats à cause de l'exploitation aurifère ont été rapporté par (Badji, 2019) qui affirmait que l'orpaillage est l'un des plus importants facteurs de dégradation, de pollution et de fragmentation de l'habitat des chimpanzés. En plus de la destruction progressive des habitats, l'utilisation anarchique de produits chimiques dans l'exploitation traditionnelle de l'or (mercure, cyanure) combiné avec le braconnage, l'exploitation du bois, l'agriculture, l'élevage réduisent l'envergure et le potentiel des habitats qui subsistent à Massawa.

Avec la nouvelle orientation économique de la zone on assiste aussi à une arrivée massive de populations étrangères à cause de l'orpaillage traditionnel. Ce flux croissant de migrants entraine une augmentation de la consommation de viande sauvage. Ceci augmente les risques de braconnage des animaux, donc à une diminution de la biodiversité locale et en particulier la grande faune sauvage. D'après l'étude de (Ndiaye, 1999), les populations de Kédougou ne consommaient pas la viande de chimpanzé. Ce qui contribuait beaucoup à sa conservation au Sénégal, mais avec le contexte actuel c'est-à-dire le flux croissant de migrants qui viennent des pays où la consommation de la viande sauvage a été noté. Il y a lieu alors de s'inquiéter si des mesures idoines de gestion des ressources naturelles (faune, flore, mines, etc.) ne sont pas prises. Cela pourrait engendrer des dommages naturels allant jusqu'à une perte de biodiversité (Badji, 2019). Les menaces répertoriées au cours de cette étude montrent une forte pression anthropique sur les ressources naturelles de Massawa et environs. Ce résultat rejoint les observations des études antérieures sur les menaces d'origines anthropiques (Badji, 2013; Thiam, 2015; Ndiaye, 2016; Ndiaye et al., 2016; Séne, 2017; Badji et al., 2018; Ndiaye et al., 2018; Ndiaye et al., 2018; Badji, 2019). Ces menaces peuvent compromettre le devenir de la diversité biologique dans cette zone. D'où la nécessité de mettre en place des plans adéquats de gestion des ressources.

Conclusion

Au terme de cette étude qui consistait à faire un inventaire de la biodiversité de grands mammifères sauvages d'une partie de la région de Kédougou, nous nous sommes rendu compte que les EIES des industries minières sont aussi un moyen important de génération de connaissances dans ce domaine. Notre étude a permis de mettre en exergue la présence de treize (13) espèces de grands mammifères sauvages dans la zone d'extension du permis de Kanoumba réparties dans quatre ordres : **Carnivores** (*M. gambianus*, *A. paludinosus*, *M. mungo*, *C. adustus*, *G. genetta*, *C. civetta*), **Primates** (*P. t. Verus*, *C. a. sabaesus*, *P. papio*, *E. patas*), **Artiodactyles** (*P. africanus* et *T. scriptus*) et **Rongeurs** (*H. cristata*). Les résultats ont aussi révélé une prédominance des carnivores et des primates dans cette zone.

La localisation des indices de grands mammifères sauvages inventoriées dans la zone montre que les animaux fréquentent des habitats variés : galerie forestière, plateaux ou Bowés, savanes boisées, arborées et arbustives. Cependant, les résultats des pièges photographiques montrent que ces derniers exploitent plus les galeries forestières que les autres milieux. Ce qui se justifie à cause de la richesse de ces milieux en aliments et la présence d'eau. Les résultats montrent aussi que Massawa possède un bon potentiel mammalogique.

Cependant, la survie de la faune mammalienne et de son habitat sont fortement menacés par des activités essentiellement d'origine humaine : orpaillage, exploitation du borassus, braconnage, agriculture, élevage. La faune mammalienne joue un rôle très important dans l'équilibre des écosystèmes.

Références bibliographiques

Ba, Y., Trouillet, J., Thonnon, J. et Fontenille, D. 1997. « Phlébotomes du Sénégal de la région de Kédougou. : Inventaire de la faune Isolements d'arbovirus », *Journal of virology*, 73: 131-135.

Badji, L. 2013. « Contribution à l'étude du régime alimentaire du chimpanzee, *Pan troglodytes verus* (primate: Hominidae) à Fongoli (Kédougou, Sénégal) », *Memoire de Master en Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar*, 35p.

Badji, L. 2019. « Éléments d'écologie du chimpanzé d'Afrique de l'Ouest (*Pan troglodytes verus*) dans la commune de Tomborokoto (Kédougou, Sénégal) : implication pour sa conservation », *Thèse de doctorat unique d'Écologie et Gestion des Écosystèmes, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar*, 78p.

Badji, L., Ndiaye P. I., Lindshield, S. M., Bâ, C. T. et Pruetz, J. D. 2018. « Savanna chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) nesting ecology at Bagnomba (Kédougou, Sénégal) », *Primates*, 59:235-241.

Benoit, M. 1991. « Recensement de la grande faune terrestre diurne au parc du Niokolo Koba : guide de terrain à l'usage des participants », *Dakar (Sénégal) , DPN , OROSTOM*, 28p.

Blondel, J. 1995. « Biogéographie : approche écologique et évolution », *Masson, Paris*, 297p.

Bouché, P. 2008. « Méthodologies et techniques de recensement des grands mammifères en Afrique », *Institut vétérinaire Tropical, Université de Liege*, 164p.

Boy, M. 2018. « Suivi d'une population de babouins de guinée (*papio papio*) à Assirik et ses environs dans le parc National du Niokolo Koba (Kédougou, Sénégal) », *Mémoire de Master en Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar*, 33p.

Castro Granero J., Ferrando Sanchez M., Sanchez Arango M. et Covadonga P.B. 2015. « Evaluacion de impacto ambiental. Guia metodologica para la redaccion de estudios de impacto ambiental », *FC Editorial, Madrid*, 526 pp.

Diouf, S. 2015. « Caractérisation de l'habitat du chimpanzé, *Pan troglodytes verus* (Schwarz, 1934) dans la zone non protégée de Diaguiri (Kédougou-Sénégal) de 1986 à 2014 », *Memoire de Master en Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar*, 35p.

Doucouré, B. 2015. « Des pierres dans les mortiers et non du maïs ! Mutations dans les villages aurifères du sud-est du Sénégal », *CODESRIA, Dakar*, 161p.

Gaidet, N. et S. Le Doze. (2004). « Indicateurs de pression environnementale selon un degré d'anthropisation croissante ; la gestion pratique de la faune en zone communale au Zimbabwe », *CIRAD*, 54p.

Galat, G. et A. Galat-Luong. 1977. « Démographie et régime alimentaire d'une troupe de *Cercopithecus aethiops sabaeus* en habitat marginal au nord Sénégal », *Revue d'Ecologie Appliquée*, 31 : 557-577.

Galat, G., Benoit, M., Chevillote, H., Diop, A., Duplantier, I. M. et Galat-luong, A. (1990). « Dénombrement de la grande faune du Parc National du Niokolo-Koba (Sénégal) », ORSTOM, copyright DPN-ORSTOM, 42p.

Galat, G., Galat-Luong, Anh. et Nizinski, G. 2009. « L'impact du changement climatique sur les variations des populations de grands vertèbres à leur extrême limite est-il fonction de leurs régimes alimentaires », *Géographia Technica*. Numéro spécial, IRD : Institut de Recherche pour le Développement, 6p.

Galat, G., Galat-Luong, A., Mbaye, M., Ba, S. et Rigoulot, J. B. 1998. « La grande et moyenne faune sauvage terrestre diurne de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (Sénégal) : densités et effectifs de six espèces de grands Mammifères et Oiseaux », UICN, Dakar, 47p.

Galat, G., Benoit, M., Chevillotte, H ; Diop, A., Duplantier, Jean-Marc., Galat Luong, A. et Pichon, G. 1992. « Dénombrement de la grande faune du Parc National du Niokolo-Koba, Sénégal, 1990-1991 », Dakar : DPN ; ORSTOM, 54 p.

Gonédélé, G., Koné, I., Béné, KJC., Bitty, EA., Akpatou, KB., Gone, BZB., Ouattara, K. et Koffi, DA. 2008. « Tanoé forest, south- eastern Côte-d'Ivoire identified as a high priority site for the conservation of critically endangered Primates in West Africa », *Trop*, 1: 265-278.

Heymans, J. C. 1996. « L'élevage de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*). FAO/ Rome Cahier Conservation », 98p

Keita, S. 2001. « Etude sur les mines artisanales et les exploitations minières à petite échelle au Mali », Londres, International Institute for Environment and Development (IIED), 54p.

Kierulff, M., Santos, M. C., Canale, G. R., Guidorizzi, G. R. et Cassano, C.E. 2004. « The use of camera-traps in a survey of the buff- headed capuchin monkey, *Cebus xanthosternos*, Neotrop », *Primates*, 12: 56- 59.

Kingdon, J. et M. Hoffmann. 2013. « Mammals of Africa: Carnivores, Pangolins, Equids and Rhinoceroses ». Bloomsbury, Vol 5, 560p.

Lamarque, F. 2004. « Les Grands Mammifères du Complexe WAP ». ECORAS, 40p.

Mallil, K. 2012. « Comparaison des caractéristiques du régime alimentaire et de l'occupation de l'espace de la genette (*Genetta genetta* L.1758) dans deux milieux du Nord algérien : Parcs nationaux du Djurdjura et d'El-kala », *Memoire de master*, Algérie : Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 131p.

Mballo, B. 2012. « Impacts possibles des activités minières sur les ressources en eau en Afrique de l'ouest : cas des mines aurifères du Burkina Faso », mémoire de fin d'études pour l'obtention du master en ingénierie de l'eau et de l'environnement option : environnement, Fondation 2iE-Ouagadougou, Burkina Faso, 59p.

McGrew, W. C. 1983. « Animal food in the diets of wild chimpanzees: Why cross-cultural variation », *Journal of Ethology*, 1:46-61.

Merciez, N. 2012. « Proposition de protocole pour le suivi de la faune sauvage par piégeage photographique sur les réserves naturelles de catalanes », Rapport stage de master I, sciences technologies, santé, Mention biologie intégrée moléculaires, population et développement durable, 37p.

Ndiaye, M. 2016. « Impacts de l'exploitation artisanale de l'or sur la conservation du chimpanzé au Sénégal », mémoire de master en biologie animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 32p.

Ndiaye, P. I. 1999. « Biogéographie et éléments d'écologie du Chimpanzé, *Pan troglodytes* au Sénégal », Mémoire de D.E.A de Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 68p.

Ndiaye, P. I. et Pruetz, J. D. 2015. « Résultats préliminaires du dernier recensement sur le chimpanzé au Sénégal à l'exception du Parc National du Niokolo Koba et les menaces pour la survie de l'espèce dans cette région », Atelier sur la conservation du chimpanzé au Sénégal, du 12-13 à Kédougou.

Ndiaye, P. I., Sène, B. et Bâ, C. T. 2018. « Inventaire de la grande faune mammalienne dans la zone non protégée de Diaguiri (Kédougou, Sénégal) », *International Journal of Biological and Chemical Science*, 13p.

Ndiaye, P. I., Badji, L., Lindshield, S.M., Bâ, C.T. et Pruetz, J.D. 2016. « Etude préliminaire sur la distribution du chimpanzé de l'Afrique de l'ouest, *Pan troglodytes verus* (Schwarz, 1934), dans la zone non protégée de Diaguiri (Kédougou, Sénégal) ».

Ndiaye, P. I., Lindshield, S. M., Badji, L., Liliana, P., Wessling, E.G., Boyer, K. M. et Pruetz, J.D. 2018. « Survey of chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) outside protected areas in southeastern Senegal », *African Journal of Wildlife Research*, 1:14p.

Newman, C., Christina, D. et David, W. 2003. « Validating mammal monitoring methods and assessing the performance of volunteers in wildlife conservation - sed quis custodiet ipsos custodies », *Biological Conservation*, 189-197.

Ngaba Mbezele, Y. J. 2015. « Suivi écologique de la dynamique des grands et moyens mammifères dans Les clairières du Parc National de Boumba Bek: cas du complexe de Pondo », Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur des Eaux, Forêts et Chasses, Faculté d'agronomie et des Sciences Agricoles, Département de Foresterie, Option : Faune, 60p.

Niane, B. 2014. « Impact environnementaux liés à l'utilisation du mercure lors de l'exploitation artisanale de l'or dans la région de Kédougou (Sénégal oriental) », thèse de docteur ès sciences, mention Science de la terre, département des sciences de la terre, Université de Genève, 109p.

Niang, A. 2017. « Inventaire des grands mammifères sauvages dans la zone de reboisement de la grande muraille verte au Ferlo (Nord, Sénégal) », Mémoire de master en Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 33p.

Pebsworth, P. et Lafleur, M. 2014. « Advancing primate research and conservation through the use of camera traps: introduction to the special issue », *Journal Primatologie*, 34: 825- 840.

Pereboom, V. 2006. « Mode d'utilisation du milieu fragmenté par une espèce forestière aux habitudes discrètes, la martre des pins *Martes martes* », Thèse de doctorat, Biologie des organismes, Angers : université Angers, 75p.

Bouché, P. 2008. « Méthode d'inventaire de la grande faune à l'usage des ZCV », 164p.

Prié, V. 2001. « Les chauves-souris du massif du Makay (Madagascar) : Premier inventaire », *Vespère* n°2, 18p.

Ribier-Tourniaire, L. 2012. « Impacts des activités minières sur les ressources en eau en Afrique de l'Ouest : Cas des mines aurifères », *Journal of Water Supply: Research and Technology*, 11P.

Sanderson, J., Barrie, A., Coleman, J. E., Kante, S., Ouattara, S. et Toukara, E. H. O. 2005. « Inventaire rapide des grands mammifères des Forêts Classées de la Haute Dodo et du Cavally en Côte d'Ivoire ». Ed Alonso L.E., Lauginie F. et Rondeau G. « Une évaluation biologique de deux forêts classées du sud-ouest de la Côte d'Ivoire », *Bulletin RAP d'Evaluation Rapide* 34, Conservation International. Washington, 35p.

Séné, B. 2017. « Inventaire de la faune mammalienne de la zone non protégée de Diauguiri (Kédougou Sénégal) », Mémoire de master en biologie animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 31p.

Tan, C., Yang, Y. et Niu, K. 2013. « Into the night: Camera traps reveal nocturnal activity in a presumptive diurnal primate, *Rhinopithecus brelichi* », *Primates*, 54 : 1-6.

Thiam, A. 2015. « Contribution au suivi des nids du Chimpanzé, *Pan troglodytes verus* (Schwarz, 1934) dans la zone non protégée de Diauguiri (Kédougou, Sénégal) », Mémoire de Master en Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques/Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 29p.

Tissier, D. 2008. « La liste des Mammifères du Rhône », *Revue du CORA-Rhône, L'Effraie*, 23 : 4-13.

Vincke, X., Hornick, J-L., Njikam, N.I. et Leroy, P. 2009. « Gestion de la faune sauvage au Sénégal : comparaison du Parc national du Niokolo Koba et de la Réserve privée de Bandia », Institut Vétérinaire Tropical, Faculté de Médecine vétérinaire, B43, Université de Liège, 6p.

Yeatman-Berthelot, D. 1991. « Atlas des oiseaux de France en hiver », Éd. Société ornithologique de France, Paris, 575 p.

Rapports

ANSD. 2013. « Situation économique et sociale régionale », service régional de la statistique et de la démographie de Kédougou, 138p.

ANSD. 2014. « Situation économique et sociale régionale », service régional de la statistique et de la démographie de Kédougou, 152p.

ANSD. 2018. « Rapport de l'étude monographique sur l'orpaillage au Sénégal », Direction des statistiques économiques et de la comptabilité nationale, 48p.

Dekeyser P. L. et A. Villiers. 1956. « Deux missions zoologiques au Parc National du Niokolo-Koba », Institut Français d'Afrique Noire , Dakar, 14p.

Direction des Parcs Nationaux du Sénégal. 1993. « Le livre blanc du Niokolo Koba », 52p.

Euromines. 2011. « Utilisation du cyanure dans l'Union européenne », fiche d'information.